

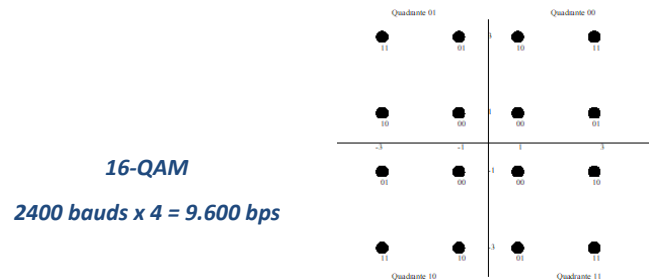
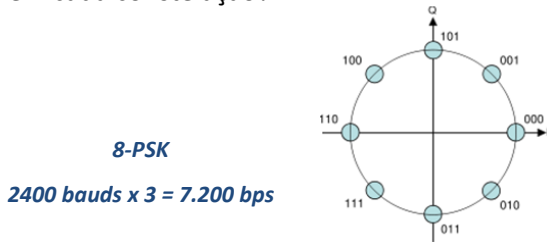
**Avaliação I – Laboratório de redes – Valter Roesler**

Sexta-Feira, 11 de outubro de 2019 (1)

Nome: \_\_\_\_\_

**OBS:** os gráficos desenhados deverão conter, obrigatoriamente, o título dos eixos.

1. Desenhe as constelações: 8-PSK e 16-QAM. Supondo uma transmissão a 2400 bauds, qual a velocidade do sinal em cada constelação?



2. a) Diga o valor aproximado no espectro de duas faixas de frequência ISM (*Industrial, Scientific, Medical*); b) qual a largura de banda de uma transmissão de TV digital no Brasil?; c) Em termos burocráticos, como é feito para ter a permissão de utilizar as faixas de frequência em “a” e “b”?

a) Faixa 1: ~2,4GHz; Faixa 2: ~5GHz

b) 6MHz (igual à analógica)

c) em “a” é livre (limitação é a potência). Em “b” necessita concessão do governo

3. A tabela a seguir mostra o padrão 802.11a. a) Qual a taxa total do modem em bauds?; b) o motivo da taxa do usuário (col. 1) ser menor que a taxa de entrada, definindo o termo “Razão de Convolução”. c) Qual o fator que provoca a taxa crescente de transmissão na tabela? .

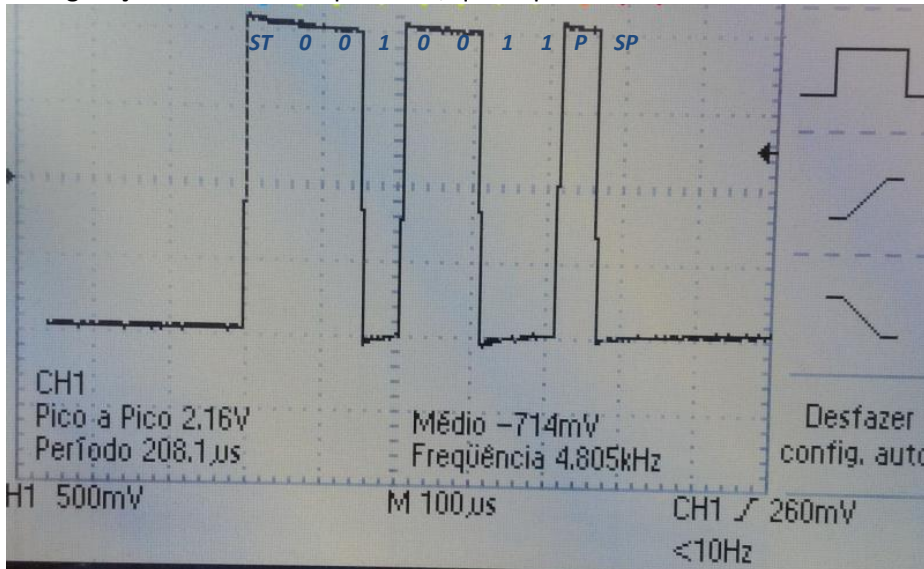
Taxa (Mbit/s)	Bits/ baud	Tipo Modul.	Razão Convol.	Tx Entr. (Mbit/s)
6	1	BPSK	½	12
9	1	BPSK	¾	12
12	2	QPSK	½	24
18	2	QPSK	¾	24
24	4	16QAM	½	48
36	4	16QAM	¾	48
48	6	64QAM	¾	72
54	6	64QAM	¾	72

a) 12 Mbauds (pode ser visto em todas linhas dividindo a 5ª e 2ª coluna).

b) Razão de convolução serve para correção de erros. ¾ significa 3 bits de dados para 1 bit de redundância (usado para correção). Com isso, a taxa de usuário será sempre a “taxa de entrada x razão convolução”.

c) O fator é a relação sinal/ruído do meio, relacionado com a distância e/ou obstáculos. Quanto maior a relação sinal ruído (dispositivo perto do AP por exemplo), pode-se utilizar uma modulação menos robusta e obter uma taxa maior (ver última linha, onde se utiliza 64 QAM). À medida que o dispositivo se afasta, diminuindo a relação sinal/ruído, o modem tem que se adaptar tornando a modulação mais robusta (ver primeira linha, onde se utiliza BPSK).

4. a) Qual o valor Hexadecimal transmitido pelo sinal a seguir? b) Qual a taxa de transmissão? c) Supondo configuração de 7 bits com paridade, qual a paridade do sistema?



a) Primeiro LSB, então caractere enviado é 110 0100, ou 64H

b) pode-se observar que cada bit tem aproximadamente meia divisão, ou seja, 50us.  $1/50us = 20 \text{ kbit/s}$ . Logo, taxa de transmissão é 19.200 bps, que é o valor usual de modems.

c) Na paridade, o número de bits "1" deve ser igual à paridade. Assim, como os dados possuem 3 bits em "1", a paridade é ÍMPAR.

5. Considere o seguinte código. a) O que ele faz? b) Explique para que servem as diretivas de sockets do código; c) quais os protocolos e portas envolvidas?

```
import random
from socket import *
vSocket = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM)
vSocket.bind(("", 12000))

while True:
    rand = random.randint(0, 10)
    message, address = vSocket.recvfrom(1024)
    message = message.upper()
    if rand < 2:continue
    vSocket.sendto(message, address)
```

a) O código representa um ping sobre UDP (SOCK\_DGRAM), simulando 20% de perdas ( $rand < 2$ ). A mensagem de echo é a mensagem original em letras maiúsculas (`message.upper`).

b) `socket`: cria um socket no sistema; `bind`: associa o mesmo à porta 12000 do cliente; `recvfrom`: aloca um buffer de 1024 bytes para receber mensagens na porta 12000; `sendto`: envia a mensagem para o cliente.

c) Protocolo UDP e IPv4. Porta do servidor = 12000

6. Para a figura abaixo, explique: a) qual o objetivo do comando? b) Na linha 1 da resposta, o que é o “server”?

```
aluno@s-67-105-00:~$ nslookup -type=ns mit.edu
Server:          143.54.11.9
Address:         143.54.11.9#53

Non-authoritative answer:
mit.edu nameserver = use2.akam.net.
mit.edu nameserver = asia1.akam.net.
mit.edu nameserver = eur5.akam.net.
mit.edu nameserver = usw2.akam.net.
mit.edu nameserver = ns1-173.akam.net.
mit.edu nameserver = use5.akam.net.
mit.edu nameserver = asia2.akam.net.
mit.edu nameserver = ns1-37.akam.net.

Authoritative answers can be found from:
eur5.akam.NET    internet address = 23.74.25.64
use2.akam.NET    internet address = 96.7.49.64
use5.akam.NET    internet address = 2.16.40.64
use5.akam.NET    has AAAA address 2600:1403:a::40
asia1.akam.NET   internet address = 95.100.175.64
asia2.akam.NET   internet address = 95.101.36.64

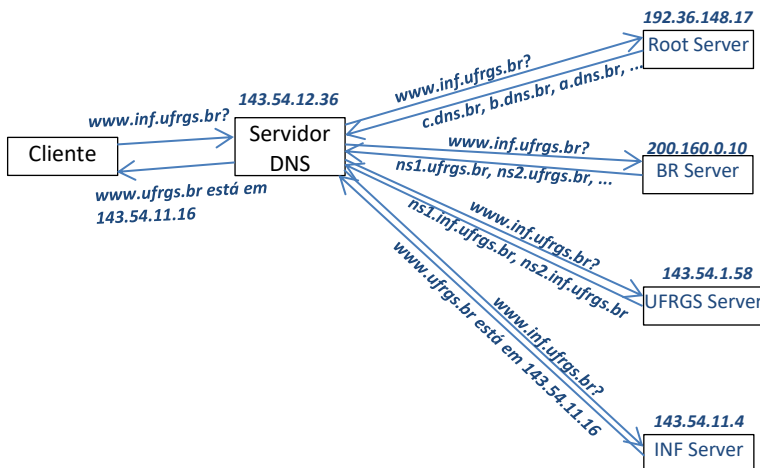
aluno@s-67-105-00:~$
```

a) O objetivo do comando é obter os servidores de nome autoritativos (-type=ns) para o domínio mit.edu.

b) server é o servidor DNS configurado na máquina do usuário e que efetuou a consulta. Seria o “Servidor DNS local”. No caso pode-se perceber que é o do INF UFRGS.

7. Na consulta interativa de um DNS Server (figura), desenhe as conclusões do servidor, detalhando todas as entidades que conseguir (obs: a consulta do cliente não está mostrada na figura, mas pode ser deduzida).

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	143.54.12.36	192.36.148.17	DNS	99	Standard query 0xc6ee A www.inf.ufrgs.br OPT
2	0.002349	192.36.148.17	143.54.12.36	DNS	538	Standard query response 0xc6ee A www.inf.ufrgs.br NS c.dns.br NS b.dns.br NS a.dns.br NS f.dns.br NS e.dns.br NS d.dns.br DS...
3	0.003498	143.54.12.36	200.160.0.10	DNS	99	Standard query 0x278e A www.inf.ufrgs.br OPT
9	0.024818	200.160.0.10	143.54.12.36	DNS	363	Standard query response 0x278e A www.inf.ufrgs.br NS ns1.ufrgs.br NS ns2.ufrgs.br NS pampa.tche.br NSEC ufrj.br RRSIG A 143...
10	0.025236	143.54.12.36	143.54.1.58	DNS	99	Standard query 0x781c A www.inf.ufrgs.br OPT
11	0.025437	143.54.12.36	200.160.0.10	DNS	96	Standard query 0x310f A pampa.tche.br OPT
12	0.026579	143.54.1.58	143.54.12.36	DNS	155	Standard query response 0x781c A www.inf.ufrgs.br NS ns2.inf.ufrgs.br NS ns1.inf.ufrgs.br A 143.54.11.7 A 143.54.11.4 OPT
13	0.026815	143.54.12.36	143.54.11.4	DNS	99	Standard query 0xe8d3 A www.inf.ufrgs.br OPT
14	0.028152	143.54.11.4	143.54.12.36	DNS	193	Standard query response 0xe8d3 A www.inf.ufrgs.br A 143.54.11.16 OPT



OBS: na linha 11 houve uma consulta ao BR server para descobrir o número IP de pampa.tche.br (não mostrado no desenho), mas a resposta não é vista na captura. Isso mostra que um servidor DNS muitas vezes paraleliza a consulta para obter o resultado mais rápido, onerando um pouco a rede.

8. Para a captura a seguir, responda: a) Quais as correspondências de protocolos de aplicação + transporte utilizados? b) Calcule dois RTTs de rede distintos na figura, explicando e **desenhando** o que cada um significa. c) Na linha 196, como a máquina origem sabia o IP do servidor DNS?

196	6.562856	143.54.95.186	143.54.1.53	DNS	77 Standard query 0x1e2f A gaia.cs.umass.edu
198	6.886799	143.54.1.53	143.54.95.186	DNS	93 Standard query response 0x1e2f A gaia.cs.umass.edu A 128.119.245.12
200	6.887717	143.54.95.186	128.119.245.12	TCP	66 54409 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
201	6.888449	128.119.245.12	143.54.95.186	TCP	66 80 → 54409 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=5840 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 WS=128
202	6.888482	143.54.95.186	128.119.245.12	TCP	54 54409 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65536 Len=0
203	6.888721	143.54.95.186	128.119.245.12	HTTP	534 GET /wireshark-labs/INTRO-wireshark-file1.html HTTP/1.1
205	6.889259	128.119.245.12	143.54.95.186	TCP	60 80 → 54409 [ACK] Seq=1 Ack=481 Win=6400 Len=0
209	7.479059	128.119.245.12	143.54.95.186	HTTP	492 HTTP/1.1 200 OK (text/html)
210	7.521287	143.54.95.186	128.119.245.12	TCP	54 54409 → 80 [ACK] Seq=481 Ack=439 Win=65024 Len=0
217	7.755412	143.54.95.186	128.119.245.12	HTTP	472 GET /favicon.ico HTTP/1.1
218	7.757169	128.119.245.12	143.54.95.186	TCP	60 80 → 54409 [ACK] Seq=439 Ack=899 Win=7424 Len=0
219	7.941792	128.119.245.12	143.54.95.186	HTTP	538 HTTP/1.1 404 Not Found (text/html)
220	7.982902	143.54.95.186	128.119.245.12	TCP	54 54409 → 80 [ACK] Seq=899 Ack=923 Win=64768 Len=0

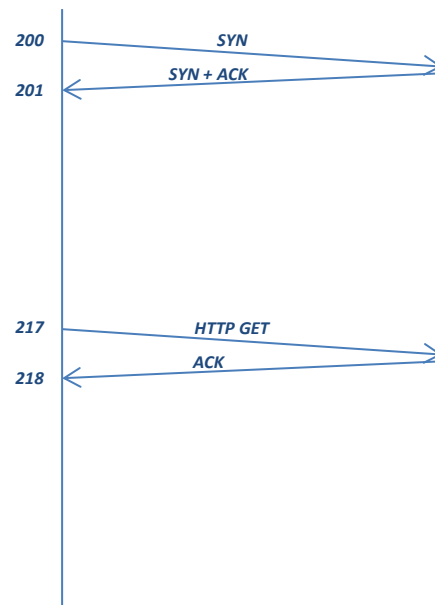
a) DNS + UDP e HTTP + TCP

b) RTTs de rede. Para evitar pacotes que podem ter deturpado a captura, o RTT DE REDE deve ser obtido com pacotes em sequência, como: 200/201 e 217/218.

200/201: 6,888449-6,886799 = 1,65ms. Significa parte do three-way handshake no início de uma conexão TCP, como pode ser visto na figura.

217/218: 7,757169-7,755412 = 1,76ms. Significa um HTTP GET e seu respectivo ACK. Pode-se inferir que o tamanho da área de dados de aplicação foi de 418 bytes (pois ACK=899 na linha 218, e SEQ=481, deduzido da linha 210). Além disso, como o tamanho do pacote GET é de 472 bytes, pode-se ver que existem 54 bytes em cabeçalhos (472-418). Esses cabeçalhos são TCP=20bytes; IP=20 bytes e Ethernet = 14 bytes.

c) O servidor DNS 143.54.1.53 já está configurado na máquina, e pode ter sido uma configuração manual ou via DHCP.



**Avaliação I – Laboratório de redes – Valter Roesler**

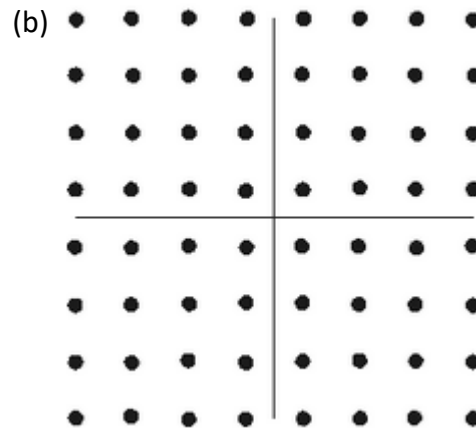
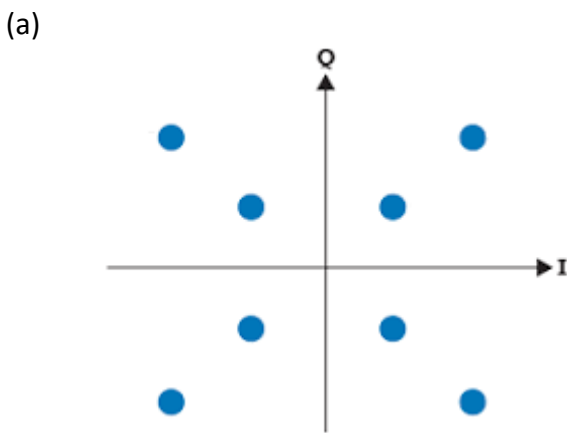
Sexta-Feira, 11 de outubro de 2019 (2)

Nome: \_\_\_\_\_

**OBS:** os gráficos desenhados deverão conter, obrigatoriamente, o título dos eixos.

1. Qual o **tipo de modulação física** associada às figuras abaixo (diga se é por amplitude, freq., fase, pcm, dwt, combinação de várias, etc)? **Cada baud corresponde a quantos bits?**

- a. FASE + AMPLITUDE; 3 BITS/BAUD (8 combinações)
- b. FASE + AMPLITUDE; 6 BITS/BAUD (64 combinações)



2. a) O que significa 20 dBs em termos de potência?; b) Para a figura abaixo, suponha que a relação sinal ruído do canal para um determinado receptor seja de 13 dBs. Quantos bits errados por segundo teria para os diferentes tipos de modulação?; c) Suponha que a transmissão de um sinal via BPSK demore 40s. Quanto tempo iria demorar em QPSK e 16QAM?.

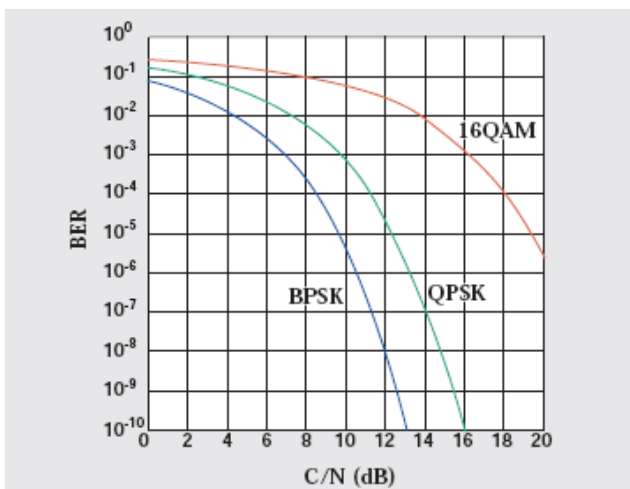


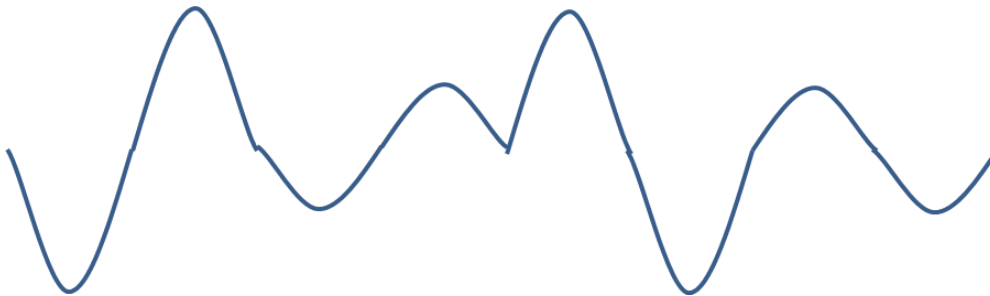
Figure 22: QPSK bit error rate (coherent detection; the noise bandwidth is the Nyquist bandwidth)

a) Número em dB= $10 \cdot \log(P1/P2)$ . Assim, 20dB=100, ou seja, a potência do sinal é 100 vezes mais forte que a potência do ruído.

b) Para BPSK:  $10^{-10}$  (1 bit errado cada 10 bilhões); Para QPSK:  $10^{-6}$  (1 bit errado cada 1 milhão); Para 16-QAM: pouco menos que  $10^{-2}$  (1 bit errado cada pouco menos do que 100).

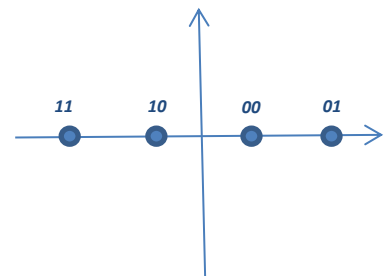
c) BPSK é monobit (40s); QPSK é dibit (dobro da velocidade, ou 20s); 16-QAM é tetrabit (quatro vezes a velocidade, ou 10s).

3. Quais os bits transmitidos na onda a seguir? Supondo portadora 2400Hz, diga o tipo e velocidade de modulação (ex: FSK dibit 200 bauds – sequência 101010). **Desenhe a constelação utilizada.**



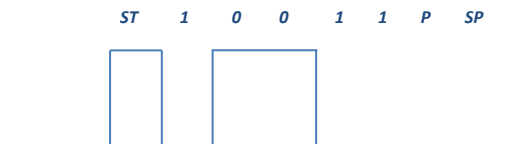
a) A onda mostra uma modulação a cada ciclo, e descontinuidades de fase e amplitude. Com isso, dá para inferir que é um DIBIT com uma constelação similar ao desenho ao lado. A partir do desenho ao lado, pode-se chegar à transmissão dos seguintes bits: 11 10 01 00.

b) Como a onda tem 2400Hz, então ela tem 2400 bauds. O tipo é por fase e amplitude.



4. Se o transmissor enviar o caractere "y", HEXA 0x79, com a serial configurada para: mode com1: 24,e,5,1,p (2400 bit/s, paridade par, 5 bits de dados e 1 stop). a) Como esse sinal será interpretado pelo receptor? b) Desenhe a onda mostrando o caractere transmitido, indicando também a duração do bit.

79H = 0111 1001. A transmissão vai enviar 5 bits partindo do LSB, ou seja: "1001 1"



a) O receptor vai interpretar 5 bits, ou seja 1 1001, ou 19H

b) Desenho ao lado. Paridade par significa que o número de bits "1" é par, ou seja como tem 3 bits em "1", a paridade tem que ser "1" para virar um número PAR.

c) A duração de cada bit é 1/2400 (s), ou seja, 0,41ms, ou 416us.

5. Na figura a seguir, explique quem é "ns1.inf.ufrgs.br" e "dhcp.inf.ufrgs.br".

```
C:\Users\Valter Roesler>nslookup -type=ns inf.ufrgs.br
Servidor: dhcp.inf.ufrgs.br
Address: 143.54.11.9

inf.ufrgs.br
primary name server = ns1.inf.ufrgs.br
responsible mail addr = root.inf.ufrgs.br
serial = 7564683
refresh = 10800 (3 hours)
retry = 900 (15 mins)
expire = 604800 (7 days)
default TTL = 86400 (1 day)
```

a) ns1.inf.ufrgs.br é o servidor de nomes autoritativo do domínio inf.ufrgs.br, que é o resultado da consulta efetuada (-type=ns)

b) dhcp.inf.ufrgs.br é o servidor DNS local que efetuou a busca, e está configurado na máquina cliente.

6. Para a figura abaixo, explique: a) O que significa a linha “Non-authoritative answer” e de onde a resposta foi originada? b) O que significa a linha “Authoritative answers can be found from” e de onde a resposta foi originada?

```
aluno@s-67-105-00:~$ nslookup -type=ns mit.edu
Server:          143.54.11.9
Address:         143.54.11.9#53

Non-authoritative answer:
mit.edu nameserver = use2.akam.net.
mit.edu nameserver = asia1.akam.net.
mit.edu nameserver = eur5.akam.net.
mit.edu nameserver = usw2.akam.net.
mit.edu nameserver = ns1-173.akam.net.
mit.edu nameserver = use5.akam.net.
mit.edu nameserver = asia2.akam.net.
mit.edu nameserver = ns1-37.akam.net.

Authoritative answers can be found from:
eur5.akam.NET    internet address = 23.74.25.64
use2.akam.NET    internet address = 96.7.49.64
use5.akam.NET    internet address = 2.16.40.64
use5.akam.NET    has AAAA address 2600:1403:a::40
asia1.akam.NET   internet address = 95.100.175.64
asia2.akam.NET   internet address = 95.101.36.64

aluno@s-67-105-00:~$
```

a) “Non-authoritative answer” indica que o servidor DNS que deu a resposta não é o servidor DNS do mit.edu (que seria o autoritativo), ou seja, a resposta se originou de um cache em algum lugar no caminho (não tem como dizer qual o servidor DNS que tinha a resposta em cache).

b) “Authoritative answers can be found from” indica que o servidor DNS que deu a resposta (tinha em cache) já deu uma informação extra, passando os endereços IP dos servidores autoritativos.

7. Para a captura a seguir, responda: a) Quais as correspondências de protocolos de aplicação + transporte utilizados? b) Calcule dois RTTs de rede distintos na figura, explicando e **desenhando** o que cada um significa. c) Na linha 196, como a máquina origem sabia o IP do servidor DNS?

196	6.562856	143.54.95.186	143.54.1.53	DNS	77 Standard query 0x1e2f A gaia.cs.umass.edu
198	6.886799	143.54.1.53	143.54.95.186	DNS	93 Standard query response 0x1e2f A gaia.cs.umass.edu A 128.119.245.12
200	6.887717	143.54.95.186	128.119.245.12	TCP	66 54409 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
201	6.888449	128.119.245.12	143.54.95.186	TCP	66 80 → 54409 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=5840 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 WS=128
202	6.888482	143.54.95.186	128.119.245.12	TCP	54 54409 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65536 Len=0
203	6.888721	143.54.95.186	128.119.245.12	HTTP	534 GET /wireshark-labs/INTRO-wireshark-file1.html HTTP/1.1
205	6.889259	128.119.245.12	143.54.95.186	TCP	60 80 → 54409 [ACK] Seq=1 Ack=481 Win=6400 Len=0
209	7.479059	128.119.245.12	143.54.95.186	HTTP	492 HTTP/1.1 200 OK (text/html)
210	7.521287	143.54.95.186	128.119.245.12	TCP	54 54409 → 80 [ACK] Seq=481 Ack=439 Win=65024 Len=0
217	7.755412	143.54.95.186	128.119.245.12	HTTP	472 GET /favicon.ico HTTP/1.1
218	7.757169	128.119.245.12	143.54.95.186	TCP	60 80 → 54409 [ACK] Seq=439 Ack=899 Win=7424 Len=0
219	7.941792	128.119.245.12	143.54.95.186	HTTP	538 HTTP/1.1 404 Not Found (text/html)
220	7.982902	143.54.95.186	128.119.245.12	TCP	54 54409 → 80 [ACK] Seq=899 Ack=923 Win=64768 Len=0

IGUAL À QUESTÃO 8 DA PROVA 1 – VER RESPOSTA LÁ

8. Para a captura a seguir, responda: a) Explique os códigos de status vistos na figura e seu significado b) Qual o significado da linha "Accept-Language: pt-BR,pt;q=0,9, em-US;q=0,8, en;q=0,7"? c) Qual o tamanho do pacote? d) Qual o tamanho do conteúdo de nível de aplicação neste pacote e como se justifica a diferença do item anterior?

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
311	8.977762	143.54.12.170	143.54.11.16	HTTP	534	GET / HTTP/1.1
313	8.979310	143.54.11.16	143.54.12.170	HTTP	548	HTTP/1.1 301 Moved Permanentl
314	8.983434	143.54.12.170	143.54.11.16	HTTP	539	GET /site/ HTTP/1.1
347	10.361543	143.54.11.16	143.54.12.170	HTTP	605	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
350	10.381843	143.54.12.170	143.54.11.16	HTTP	562	GET /site/wp-content/plugins/
352	10.382769	143.54.12.170	143.54.11.16	HTTP	566	GET /site/wp-content/plueins/

```

> Frame 311: 534 bytes on wire (4272 bits), 534 bytes captured (4272 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: Private_20:05:98 (b0:25:aa:20:05:98), Dst: Cisco_25:60:97 (7c:0e:ce:25:60:97)
> Internet Protocol Version 4, Src: 143.54.12.170, Dst: 143.54.11.16
> Transmission Control Protocol, Src Port: 61717, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 480
▼ Hypertext Transfer Protocol
  > GET / HTTP/1.1\r\n
    Host: www.inf.ufrgs.br\r\n
    Connection: keep-alive\r\n
    Upgrade-Insecure-Requests: 1\r\n
    User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/74.
    Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,applicati
    Accept-Encoding: gzip, deflate\r\n
    Accept-Language: pt-BR,pt;q=0.9,en-US;q=0.8,en;q=0.7\r\n
  > Cookie: _ga=GA1.2.1799905045.1550671654\r\n
    \r\n
    [Full request URI: http://www.inf.ufrgs.br/]
    [HTTP request 1/9]
    [Response in frame: 313]
    [Next request in frame: 314]

```

a) Pode-se ver dois códigos de status: "301 MOVED PERMANENTLY" e "200 OK". O primeiro indica que a URL utilizada para a consulta mudou de forma permanente, e no conteúdo da resposta existe a nova URL que deve ser utilizada no lugar. O segundo indica que o servidor enviou o conteúdo solicitado com sucesso.

b) "Accept-Language: pt-BR,pt;q=0,9, en-US;q=0,8, en;q=0,7" significa que o navegador do cliente tem preferência (q=90%) pela linguagem português brasileiro. Em segundo lugar (80%) inglês dos Estados Unidos. Em terceiro lugar (70%) outros tipos de inglês.

c) Pode-se perceber, através da linha 311 da captura, que o pacote tem 534 bytes.

d) Pode-se ver através da quarta linha (TCP) que o pacote tem 480 bytes no nível de aplicação (len: 480). A diferença é de 54 bytes, e pode ser explicada pelos cabeçalhos dos níveis inferiores: TCP=20 bytes; IP=20 bytes e Ethernet=14 bytes.

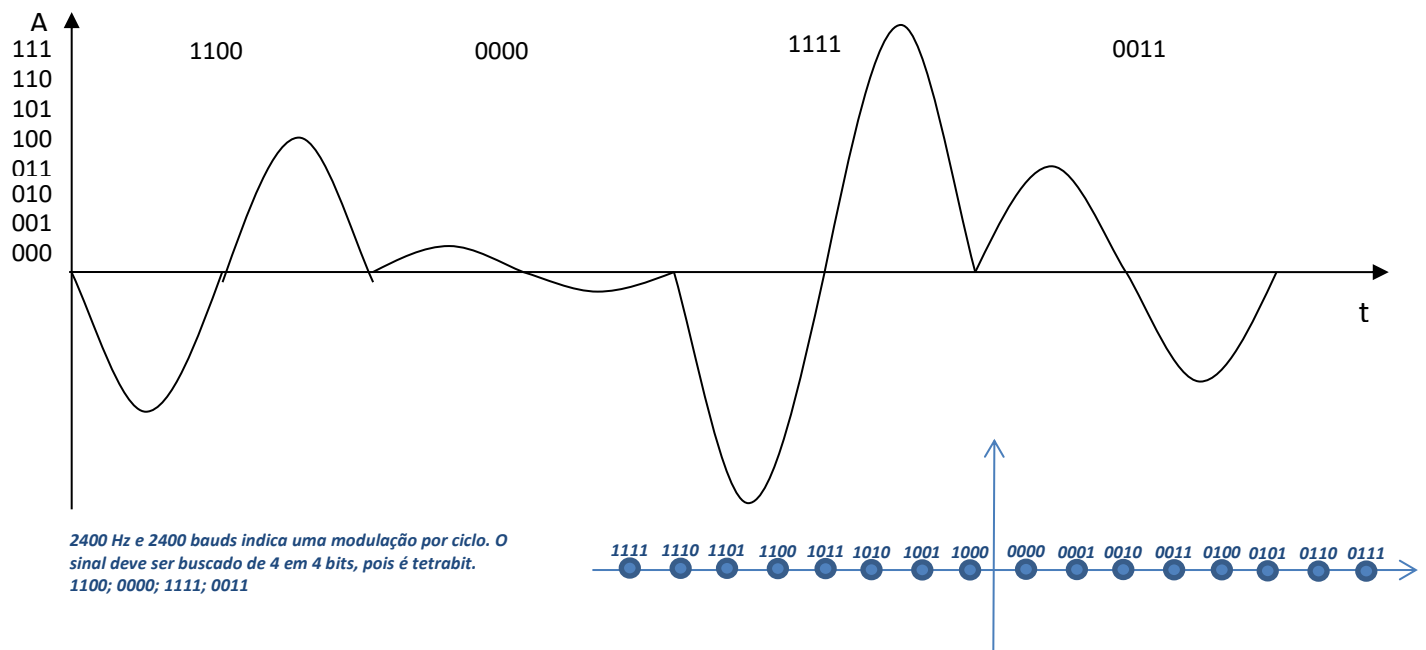
### Avaliação I – Laboratório de redes – Valter Roesler

Sexta-Feira, 11 de outubro de 2019 (3)

Nome: \_\_\_\_\_

**OBS:** os gráficos desenhados deverão conter, obrigatoriamente, o título dos eixos.

- Desenhe o seguinte sinal via combinação de amplitude e fase, sendo **QAM tetrabit** onde existem 8 amplitudes e duas fases com portadora 2400 Hz e velocidade de modulação 2400 bauds para a sequência **1100000011110011**. **Desenhar a constelação.**



- Suponha duas ondas senoidais sendo transmitidas simultaneamente num meio físico. Uma possui 500 Hz e a outra 503 Hz. Explique:

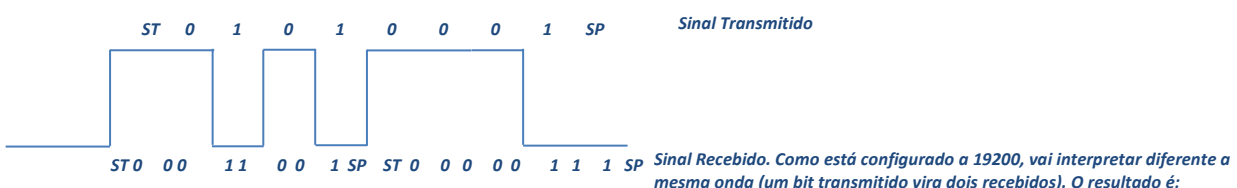
- A onda é audível? Justifique.
- Caso positivo, explique o que um ser humano iria perceber audivelmente?

a) Sim, a onda é audível, pois o ouvido humano é capaz de escutar frequências entre 20Hz e 20kHz aproximadamente.

b) As duas ondas vão se somar no meio físico, sofrendo interferências construtivas e destrutivas. Em alguns momentos os sinais vão estar em fase, fazendo ser ouvido um sinal mais alto. Em outros momentos vão estar em contra-fase, fazendo o sinal desaparecer. Na prática vai se ouvir um "batimento".

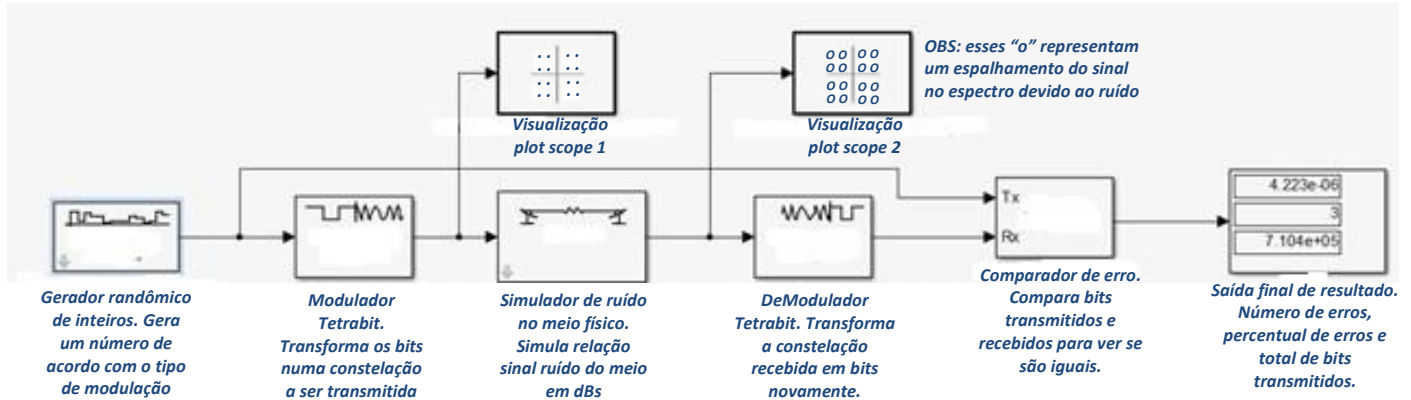
- Suponha dois computadores ligados através de um cabo serial assíncrono, da mesma forma que no lab 2. O transmissor está configurado para 9600 bits/s, 8 bits de dados, 1 stop bit, paridade par. O receptor está configurado para 19200 bits/s, 8 bits de dados, 1 stop bit, sem paridade. O transmissor envia o caractere "10001010". Qual o sinal interpretado pelo receptor? Desenhe o resultado, mostrando também o caractere transmitido e o recebido (em hexadecimal).

Envia primeiro o LSB do caractere 1000 1010



1001 1000 = 98H e 1110 0000 = E0H

4. Nomeie e explique cada bloco do circuito abaixo, desenhando um resultado aproximado no primeiro e segundo “plot scopes” (blocos de cima) para um ruído na linha de 20 dBs e modulação tetrabit. O que significa um ruído na linha de 20dBs?



Ruído na linha de 20dBs. Número em  $dB=10 \cdot \log(P1/P2)$ . Assim,  $20dB=100$ , ou seja, a potência do sinal é 100 vezes mais forte que a potência do ruído.

5. Um usuário **está em sua casa** e quer descobrir através do comando “nslookup” uma resposta **autoritativa** do IP que responde por [www.ufrgs.br](http://www.ufrgs.br), porém está recebendo somente uma resposta não autoritativa, como mostra a figura. Qual (is) o(s) comando(s) que o mesmo deve digitar para obter essa resposta autoritativa?

```
ubuntu@ubuntu-VirtualBox:~$ nslookup www.ufrgs.br
Server:      143.54.1.52
Address:     143.54.1.52#53

Non-authoritative answer:
Name:   www.ufrgs.br
Address: 143.54.2.20
Name:   www.ufrgs.br
Address: 2804:1f20:0:1::20
```

a) `nslookup -type=ns ufrgs.br`

\* retorna o servidor de nomes autoritativo de `ufrgs.br`. Ex. `ns1.ufrgs.br`

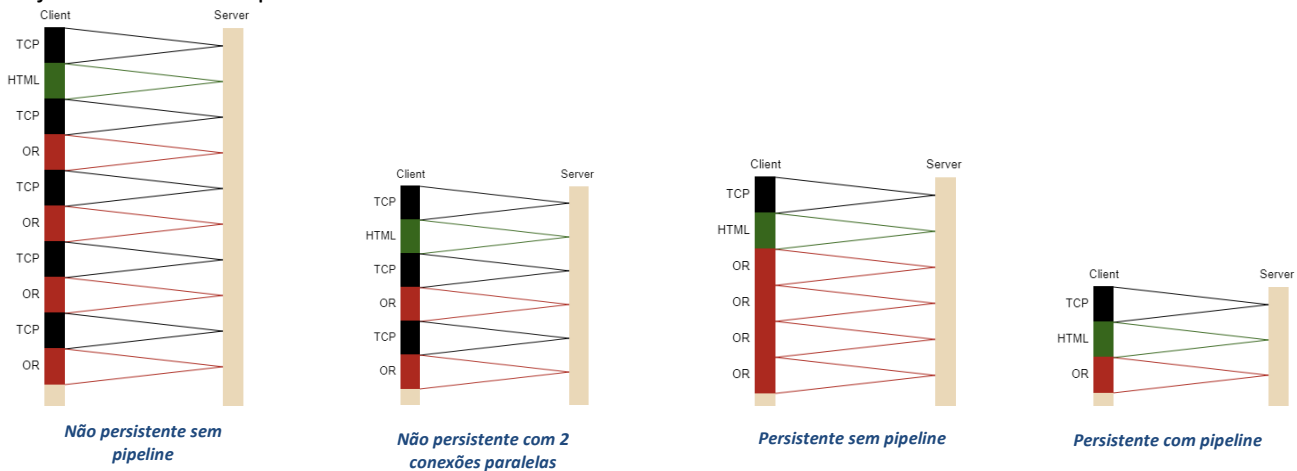
b) `nslookup www.ufrgs.br ns1.ufrgs.br`

6. Na consulta interativa de um DNS Server (figura), desenhe as conclusões do servidor, detalhando todas as entidades que conseguir (obs: a consulta do cliente não está mostrada na figura, mas pode ser deduzida).

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	143.54.12.36	192.36.148.17	DNS	99	Standard query 0xc0ee A www.inf.ufrgs.br OPT
2	0.002349	192.36.148.17	143.54.12.36	DNS	538	Standard query response 0xc0ee A www.inf.ufrgs.br NS c.dns.br NS b.dns.br NS a.dns.br NS f.dns.br NS e.dns.br NS d.dns.br DS...
3	0.003408	143.54.12.36	200.160.0.10	DNS	99	Standard query 0x278e A www.inf.ufrgs.br OPT
9	0.024818	200.160.0.10	143.54.12.36	DNS	363	Standard query response 0x278e A www.inf.ufrgs.br NS ns1.ufrgs.br NS ns2.ufrgs.br NS pampa.tche.br NSEC ufrj.br RRSIG A 143...
10	0.025236	143.54.12.36	143.54.1.58	DNS	99	Standard query 0x781c A www.inf.ufrgs.br OPT
11	0.025437	143.54.12.36	200.160.0.10	DNS	96	Standard query 0x310f A pampa.tche.br OPT
12	0.026579	143.54.1.58	143.54.12.36	DNS	155	Standard query response 0x781c A www.inf.ufrgs.br NS ns2.inf.ufrgs.br NS ns1.inf.ufrgs.br A 143.54.11.7 A 143.54.11.4 OPT
13	0.026815	143.54.12.36	143.54.11.4	DNS	99	Standard query 0xe0d3 A www.inf.ufrgs.br OPT
14	0.028152	143.54.11.4	143.54.12.36	DNS	103	Standard query response 0xe0d3 A www.inf.ufrgs.br A 143.54.11.16 OPT

RESPOSTA NA PROVA 1, QUESTÃO 7

7. Considere os seguintes tipos de conexões HTTP. Identifique o tipo de cada uma delas supondo que existem 4 objetos a serem recuperados em todos os casos.



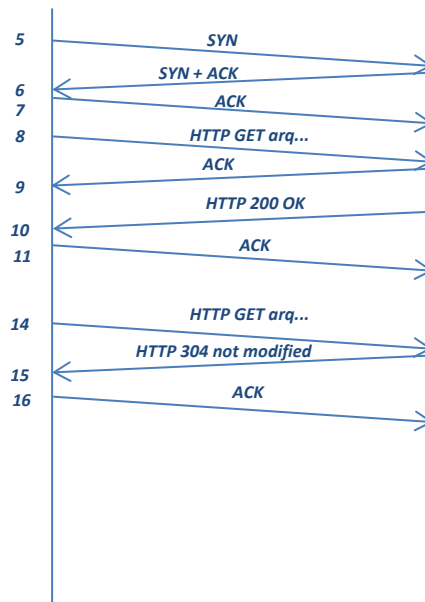
8. Considere a captura a seguir. a) Faça o diagrama de tempo da comunicação, explicando pacote a pacote. b) Calcule um RTT para a comunicação efetuada. c) Caso algum desses pacotes tenha uma linha “if-modified since”, diga qual e porquê.

Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
5 2.307828	192.168.1.102	128.119.245.12	TCP	62	4247 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1
6 2.329702	128.119.245.12	192.168.1.102	TCP	62	80 → 4247 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=5840 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1
7 2.329731	192.168.1.102	128.119.245.12	TCP	54	4247 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64240 Len=0
8 2.331268	192.168.1.102	128.119.245.12	HTTP	555	GET /ethereal-labs/lab2-2.html HTTP/1.1
9 2.355725	128.119.245.12	192.168.1.102	TCP	60	80 → 4247 [ACK] Seq=1 Ack=502 Win=6432 Len=0
10 2.357902	128.119.245.12	192.168.1.102	HTTP	739	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
11 2.539993	192.168.1.102	128.119.245.12	TCP	54	4247 → 80 [ACK] Seq=502 Ack=686 Win=63555 Len=0
14 5.517390	192.168.1.102	128.119.245.12	HTTP	668	GET /ethereal-labs/lab2-2.html HTTP/1.1
15 5.540216	128.119.245.12	192.168.1.102	HTTP	243	HTTP/1.1 304 Not Modified
16 5.658309	192.168.1.102	128.119.245.12	TCP	54	4247 → 80 [ACK] Seq=1116 Ack=875 Win=63366 Len=0

a) Pode ser visto no diagrama de tempo que primeiramente é criada a conexão (three-way handshake – pacotes 5,6 e 7). Em seguida (pacote 8) o cliente solicita um arquivo (ethereal-labs/lab2-2.html). Vem um ACK (pacote 9) e, após completar a transferência, uma mensagem “HTTP 200 OK” (pacote 10), respondido com ACK (pacote 11). Quase 3 segundos depois o cliente solicita o mesmo arquivo (pacote 14). O servidor responde como “304 not modified” (pacote 15), e o cliente envia ACK (pacote 16). Resumindo, o cliente pede duas vezes o mesmo arquivo. Numa delas ele recebe, e na outra é avisado que o arquivo não foi modificado.

b) O RTT deve ser entre pacotes sucessivos para evitar erros de leitura. Assim, pode ser entre os pacotes 5/6 (21,87 ms), 8/9 (24,46 ms) ou 14/15 (22,83 ms).

c) O pacote 14 tem essa linha, pois no 15 tem a resposta que não foi modificado.



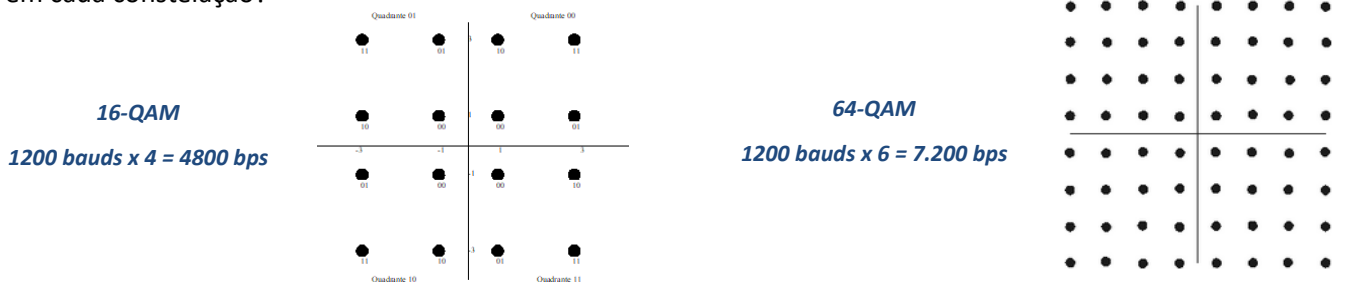
**Avaliação I – Laboratório de redes – Valter Roesler**

Sexta-Feira, 11 de outubro de 2019 (4)

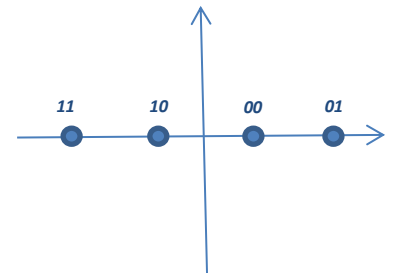
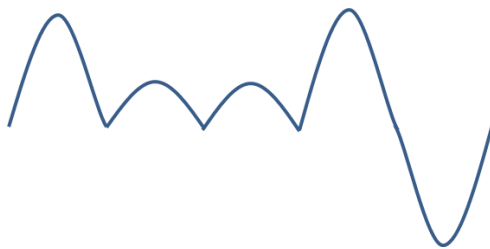
Nome: \_\_\_\_\_

**OBS:** os gráficos desenhados deverão conter, obrigatoriamente, o título dos eixos.

1. Desenhe as constelações: QAM e 64-QAM. Supondo uma transmissão a 1200 bauds, qual a velocidade do sinal em cada constelação?



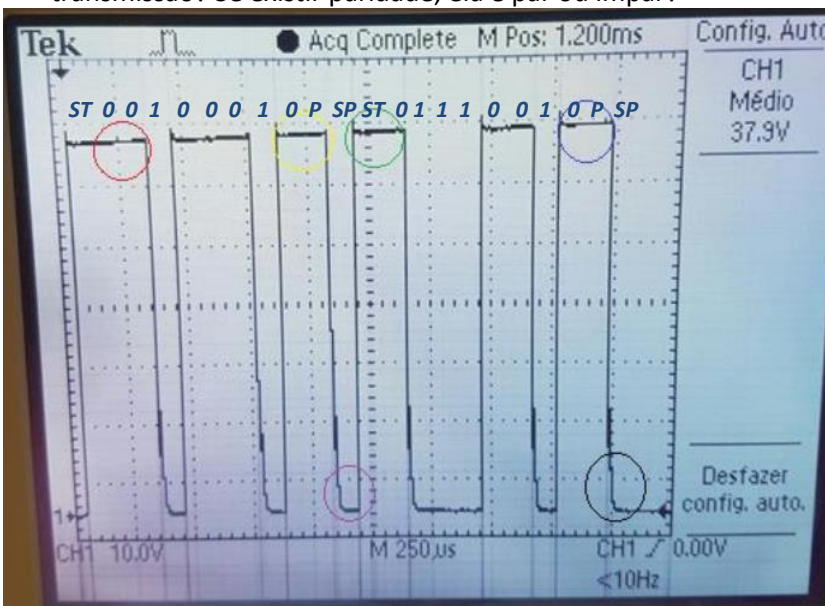
2. Qual os bits transmitidos na onda a seguir? Supondo portadora 2400Hz, diga o tipo e velocidade de modulação (ex: FSK dibit 200 bauds – sequência 101010). **Desenhe a constelação utilizada.**



a) A onda mostra uma modulação a cada meio ciclo, e descontinuidades de fase e amplitude. Com isso, dá para inferir que é um DIBIT com uma constelação similar ao desenho ao lado. A partir do desenho ao lado, pode-se chegar à transmissão dos seguintes bits: 01 00 00 01 11.

b) Como a onda tem 2400Hz, então ela tem 4800 bauds. O tipo é por fase e amplitude.

3. A figura mostra a transmissão de 2 caracteres. Quais os valores Hexadecimais transmitidos? Qual a taxa de transmissão? Se existir paridade, ela é par ou ímpar?

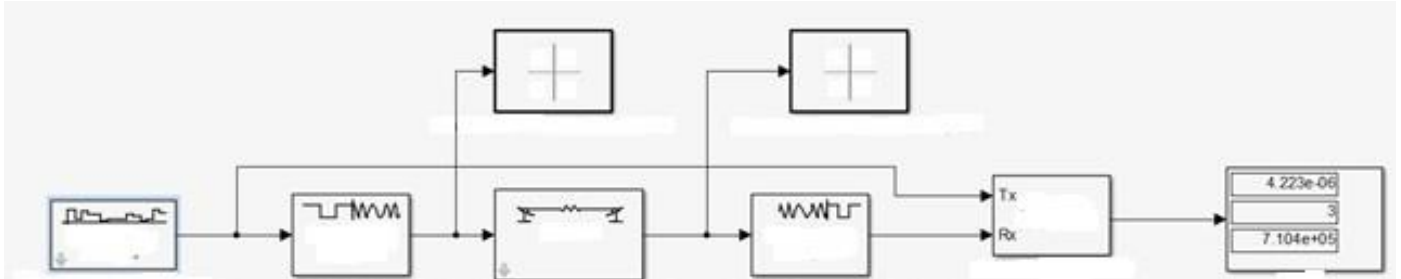


a) observando a onda, pode-se inferir que a modulação é 8 bits de dados com paridade. Lendo sabendo que o início é o LSB, tem-se que o primeiro caractere é 0100 0100 (44H). O segundo caractere é 0100 1110 (4EH).

b) Tem-se 250us por divisão. Percebe-se que três bits tem pouco menos do que uma divisão. Dá para ver que cada bit tem aproximadamente 100us, ou 10kbps. Corrigindo para a taxa nominal de modems, tem-se 9600bps.

c) Na paridade, o número de bits "1" deve ser igual à paridade. Assim, como o primeiro caractere possui 2 bits em "1", e o segundo caractere possui quatro bits em "1", a paridade é PAR nos dois casos, o que é coerente.

4. Nomeie e explique cada bloco do circuito abaixo, desenhando um resultado aproximado no primeiro e segundo “plot scopes” (blocos de cima) para um ruído na linha de 20 dBs e modulação tetrabit. O que significa um ruído na linha de 20dBs?



RESPOSTA NA PROVA 3, QUESTÃO 4

5. Na figura a seguir, explique quem é “143.54.2.20” e comente o que quer dizer “20.2.54.143.in-addr.arpa e “Authoritative answers can be found from:”.

```
ubuntu@ubuntu-VirtualBox:~$ nslookup 143.54.2.20
20.2.54.143.in-addr.arpa      name = www.ufrgs.br.

Authoritative answers can be found from:
2.54.143.in-addr.arpa  nameserver = ns2.ufrgs.br.
2.54.143.in-addr.arpa  nameserver = ns1.ufrgs.br.
```

a) a linha de comando busca descobrir a URL de determinado IP, e só funciona quando as instituições cadastram o DNS REVERSO. O IP referido, “143.54.2.20”, está relacionado ao domínio [www.ufrgs.br](http://www.ufrgs.br), conforme foi visto na resposta.

b) O DNS reverso funciona utilizando o IP desejado de forma invertida e no domínio “in-addr.arpa”. Pode-se observar que o 20.2.54.143 é o IP desejado escrito como se fosse um nome, de forma inversa.

6. A partir do laboratório de redes, foi dado o comando mostrado na figura a seguir, porém, houve a resposta mostrada. a) Qual o motivo da resposta? b) Escreva uma linha de comando para resolver o problema.

```
aluno@s-67-105-00:~$ nslookup www.ufrgs.br ns1.google.com
Server:          ns1.google.com
Address:         216.239.32.10#53

** server can't find www.ufrgs.br: REFUSED

aluno@s-67-105-00:~$ █
```

*a) O comando mostra a tentativa de pedir para o servidor DNS do google (chamado "ns1.google.com") para resolver o nome "www.ufrgs.br". Entretanto, o ns1.google.com é um DNS privado, e resolve os nomes da sua organização, e não do mundo inteiro. Assim, recusou-se a fazer a operação (não achou www.ufrgs.br dentro do domínio do google).*

*b) Duas formas simples de resolver a situação. Uma é fazer a consulta direta, sem especificar o servidor DNS. Dessa forma, a máquina vai utilizar o DNS local. O comando seria: "\$nslookup www.ufrgs.br". Outra forma seria especificar um servidor de DNS público. O comando seria: "\$nslookup www.ufrgs.br 8.8.8.8".*

7. Considere o seguinte código. a) O que ele faz? b) Explique para que servem as diretivas de sockets do código; c) quais os protocolos e portas envolvidas?

```
import random
from socket import *
vSocket = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM)
vSocket.bind(("", 12000))

while True:
    rand = random.randint(0, 10)
    message, address = vSocket.recvfrom(1024)
    message = message.upper()
    if rand < 2:continue
    vSocket.sendto(message, address)
```

*Resposta na questão 5 da prova 1*

8. Considere a captura a seguir. a) Faça o diagrama de tempo da comunicação, explicando pacote a pacote. b) Calcule um RTT para a comunicação efetuada. c) Explique o quadro 14 (detalhado), justificando o tamanho total do arquivo e parcial dos pacotes envolvidos.

Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
5 4.602642	192.168.1.102	128.119.245.12	TCP	62	4272 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0
6 4.623285	128.119.245.12	192.168.1.102	TCP	62	80 → 4272 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=64240 Len=0
7 4.623313	192.168.1.102	128.119.245.12	TCP	54	4272 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64240 Len=0
8 4.623732	192.168.1.102	128.119.245.12	HTTP	555	GET /ethereal-labs/lab2-3.html HTTP/1.1
9 4.652711	128.119.245.12	192.168.1.102	TCP	60	80 → 4272 [ACK] Seq=1 Ack=502 Win=64240 Len=0
10 4.657569	128.119.245.12	192.168.1.102	TCP	1514	80 → 4272 [ACK] Seq=1 Ack=502 Win=64240 Len=1514
11 4.658792	128.119.245.12	192.168.1.102	TCP	1514	80 → 4272 [ACK] Seq=1461 Ack=502 Win=64240 Len=1514
12 4.658828	192.168.1.102	128.119.245.12	TCP	54	4272 → 80 [ACK] Seq=502 Ack=2921 Win=64240 Len=0
13 4.680438	128.119.245.12	192.168.1.102	TCP	1514	80 → 4272 [ACK] Seq=2921 Ack=502 Win=64240 Len=1514
14 4.680920	128.119.245.12	192.168.1.102	HTTP	490	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
15 4.680948	192.168.1.102	128.119.245.12	TCP	54	4272 → 80 [ACK] Seq=502 Ack=4817 Win=64240 Len=0

Frame 14: 490 bytes on wire (3920 bits), 490 bytes captured (3920 bits)  
 Ethernet II, Src: LinksysG\_da:af:73 (00:06:25:da:af:73), Dst: Dell\_4f:36:23 (00:08:74:4f:36:23)  
 Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.1.102  
 Transmission Control Protocol, Src Port: 80, Dst Port: 4272, Seq: 4381, Ack: 502, Len: 436  
 [4 Reassembled TCP Segments (4816 bytes): #10(1460), #11(1460), #13(1460), #14(436)]  
 Hypertext Transfer Protocol  
 Line-based text data: text/html (98 lines)

a) Pode ser visto no diagrama de tempo que primeiramente é criada a conexão (three-way handshake – pacotes 5, 6 e 7). Em seguida (pacote 8) o cliente solicita um arquivo (ethereal-labs/lab2-3.html). Vem um ACK (pacote 9). Em seguida vem a transferência do arquivo a partir do servidor. Primeiramente dois pacotes de dados (pacotes 10 e 11) com ACK do cliente no pacote 12. Em seguida o pacote de dados 13, e o pacote de dados final, já com o status “HTTP 200 OK”. No pacote 15 é dado o ACK.

b) O RTT de rede deve ser entre pacotes sucessivos para evitar erros de leitura. Assim, pode ser entre os pacotes 5/6 (20,64 ms), 8/9 (28,98 ms) ou 12/13 (21,61 ms).

c) No pacote 14 pode-se ver que o arquivo é formado pelos pacotes 10, 11, 13 e 14, num total de 4.816 bytes de dados (3x1460+436). O tamanho total dos pacotes de 1460 bytes é de 1514 (coluna length). A diferença se explica pelos cabeçalhos TCP (20 bytes), IP (20 bytes) e Ethernet (14 bytes). Da mesma forma o tamanho total do pacote de 436 bytes é de 490. A diferença é dos mesmos 54 bytes, formado pelos cabeçalhos TCP (20 bytes), IP (20 bytes) e Ethernet (14 bytes).

